

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷ (11) 공개번호 특2000-0047946
G11B 7/09 (43) 공개일자 2000년07월25일

(21) 출원번호 10-1999-0055338
(22) 출원일자 1999년12월07일
(30) 우선권 주장 1998-349072 1998년12월08일 일본(JP)
(71) 출원인 샤프 가부시키키가이샤 마찌다 가즈히코
일본 오사카후 오사카시 아베노구 나가이쵸 22방 22고
(72) 발명자 요시다신야
일본나라젠나라시미나미도미가오까7-1-203
(74) 대리인 장수길, 구영창

심사청구 : 있음

(54) 수차 검출 장치 및 광 픽업 장치

요약

본 발명의 수차 검출 장치는, 집광 광학계를 통과한 광 빔을 검출하는 광 검출 장치에 있어서, 광축에 가까운 축의 제1 광 빔의 집광 스폿을 형성하는 광 검출기와, 상기 제1 광 빔보다도 외측의 제2 광 빔의 집광 스폿을 형성하는 광 검출기를 갖는다. 이들 검출기의 검출 신호에 기초하여 상기 집광 광학계의 구면 수차를 검출한다. 이에 따라, 집광 광학계에 생기는 구면 수차를 정밀도 좋게 검출하고, 또한 적절하게 보정함으로써, 광자기 디스크에 대한 정보의 기록 및 재생을 적절하게 행할 수 있다.

대표도

도1

색인어

반도체 레이저, 홀로그램, 대물 렌즈, 슬리드·이머전 렌즈, 광자기 디스크, 광검출 장치, 스피들 모터, 집광 광학계, 광 픽업 장치

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 광 픽업 장치의 개략 구성도.

도 2는 도 1에 도시한 광 픽업 장치를 구비한 광 디스크 기록 재생 장치의 개략 구성도.

도 3의 (a)~도 3의 (c)는 도 1에 도시한 광 픽업 장치에 있어서의 광 빔의 초점이 어긋난 경우의 광 검출기 상에서의 집광 스폿의 형상 변화를 나타낸 설명도.

도 4의 (a)~도 4의 (c)는 도 1에 도시한 광 픽업 장치가 갖는 집광 광학계에서 구면 수차가 생긴 경우의 광 검출기 상에서의 집광 스폿의 형상 변화를 나타낸 설명도.

도 5의 (a)~도 5의 (c)는 도 1에 도시한 광 픽업 장치가 갖는 집광 광학계에서 발생하는 구면 수차를 나타낸 설명도.

도 6은 종래의 광 픽업 장치의 개략 구성도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1: 반도체 레이저

2: 홀로그램

2a: 제1 영역

2b: 제2 영역

4: 대물 렌즈

5: 슬리드·이머전 렌즈

6: 광자기 디스크

7, 7a, 7b, 7c, 7d: 광검출 장치

- 9: 스피들 모터
- 10: 집광 광학계
- 11: 광 픽업 장치

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 집광 광학계에 있어서 발생하는 구면 수차를 검출하는 수차 검출 장치 및 이 수차 검출 장치를 구비한 광 픽업 장치에 관한 것이다.

일반적으로, 광 디스크 장치에 있어서 기록 밀도를 올리기 위해서는, 기록 매체인 광 디스크의 기록 재생에 이용되는 광의 파장을 짧게 할 수 있는 한 짧게 하거나, 광 디스크에 대해 광을 수축시키는 대물 렌즈의 개구수(NA)를 크게 할 필요가 있다. 그런데, 광의 파장을 짧게 하기 위해서는, 보다 파장이 짧은 레이저광을 발생하는 반도체 레이저를 개발할 필요가 있다. 그러나, 이러한 반도체 레이저를 개발하는 것은 용이하지 않기 때문에, 기록 밀도를 올리기 위해서, 통상, 상기한 대물 렌즈의 개구수를 크게 하는 방법이 채용되어 있다.

한편, 대물 렌즈의 개구수를 크게 하기 위해서는, 렌즈의 직경을 크게 하는 방법이 생각되지만, 이 경우, 장치 자체가 크게 되는 등의 문제가 생긴다. 그래서, 솔리드·이머전 렌즈(Immersion lens)를 이용하여, 대물 렌즈의 직경을 크게 하지 않고, 대물 렌즈의 개구수를 실효적으로 향상시키는 방법이 검토되어 있다.

예를 들면, 일본국 공개 특허 공보「특개평8-212579호 공보(공개일 1996년 8월 20일)」에는, 솔리드·이머전 렌즈를 이용한 광 픽업 장치가 개시되어 있다. 이 광 픽업 장치는, 도 6에 도시한 바와 같이, 대물 렌즈(112)에 의해 집광된 광은 플레이트(113)와 솔리드·이머전 렌즈(114)를 통해 광자기 디스크(111)의 기판(111b)을 투과하여 정보 기록층(111a)에 집광되고, 상기 광자기 디스크(111)를 사이에 두고 솔리드·이머전 렌즈(114)와 반대측에 배치된 자기 헤드(115)에 의해 정보의 기록이 행해진다.

상기 대물 렌즈(112)는, 주연부에 있어서 홀더(118)에 유지됨과 함께, 상기 홀더(118)의 양측부에 대물 렌즈(112)의 포커스 제어를 행하기 위한 포커싱 액츄에이터(119)와 트래킹 제어를 행하기 위한 트래킹 액츄에이터(120)가 설치되어 있다.

한편, 상기 솔리드·이머전 렌즈(114)는, 주연부에 있어서 홀더(116)에 유지됨과 함께, 상기 홀더(116)의 양측부에 솔리드·이머전 렌즈(114)와 플레이트(113) 또는 대물 렌즈(112)와의 간격을 조정하기 위한 솔리드·이머전 렌즈 액츄에이터(117)가 설치되어 있다.

여기서, 상기 솔리드·이머전 렌즈(114)는, 광자기 디스크(111)의 기판(111b)과 거의 동일한 굴절율을 갖는 유리로 이루어져 있고, 반구면은 집광점을 중심으로 하는 구면으로 되어 있으므로, 대물 렌즈(112)로 집광된 광의 개구수는 기판(111b) 내에서 굴절 배율된다. 구체적으로 진술하면, 대물 렌즈(112)의 개구수를 0.55, 솔리드·이머전 렌즈(114)의 굴절율을 1.5로 하면 실효적인 개구수는 0.83이 된다.

이와 같이, 솔리드·이머전 렌즈(114)를 이용한 집광 광학계에서는, 실효적인 개구수가 커지지만, 그만큼, 광자기 디스크(111)의 기판(111b)의 두께 오차나 다층 구조로 한 경우의 기판(111b)의 두께의 변화에 의해 큰 구면 수차가 발생한다.

따라서, 상기한 바와 같이 솔리드·이머전 렌즈(114)와 대물 렌즈(112)로 구성된 집광 광학계에 있어서, 구면 수차가 발생한 경우, 솔리드·이머전 렌즈 액츄에이터(117)를 이용하여, 솔리드·이머전 렌즈(114)와 플레이트(113) 또는 대물 렌즈(112)와의 간격을 조정함으로써, 구면 수차를 보정하도록 되어 있다.

구체적으로는, 홀더(116)와 홀더(118)에 대항하는 전극을 각각 설치하고, 상기 전극 사이의 전기 용량을 측정하고, 이 때의 전기 용량이 소정치가 되도록, 홀더(116)를 솔리드·이머전 렌즈 액츄에이터(117)에 의해 홀더(118)에 대해 이동시켜 상기 홀더(116)와 홀더(118)와의 간격을 일정하게 유지함으로써, 상기 집광 광학계의 구면 수차를 유사적으로 보정하고 있다.

그런데, 상술한 광 픽업 장치에서는, 홀더(116)와 홀더(118) 사이의 전기 용량이 소정치가 되도록, 홀더(116)와 홀더(118)의 간격을 일정하게 유지함으로써, 집광 광학계의 구면 수차를 보정하도록 되어 있다.

따라서, 상기 광 픽업 장치에서는, 상기한 전기 용량을 측정함으로써, 집광 광학계의 구면 수차가 검출되게 된다.

그러나, 홀더(116)와 홀더(118) 사이에서 측정되는 전기 용량은, 10pF 미만의 매우 작은 값이므로, 광 픽업 장치 내의 배선 등의 부유 용량에 의해 오차가 생길 우려가 있어, 이러한 경우, 집광 광학계에 생기는 구면 수차를 정밀도 좋게 검출할 수 없다.

이와 같이, 집광 광학계에 생기는 구면 수차를 정밀도 좋게 검출할 수 없으면, 발생한 구면 수차를 적절하게 보정할 수 없어, 이 결과, 광자기 디스크(111)의 정보 기록층(111a)에 대한 정보의 기록 및 재생을 적절하게 행할 수 없다고 하는 문제가 생긴다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명의 목적은, 주위의 전기적인 노이즈에 영향받지 않고, 집광 광학계에 생기는 구면 수차를 정밀도 좋게 검출하는 수차 검출 장치를 제공함과 함께, 상기 수차 검출 장치를 구비함으로써, 집광 광학계에 생기는 구면 수차를 적절하게 보정할 수 있어, 광자기 디스크에 대한 정보의 기록 및 재생을 적절하게 행할 수 있는 광 픽업 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 수차 검출 장치는, 상기한 목적을 달성하기 위해, 집광 광학계를 통과한 광 빔의 광축에 가까운 축의 제1 광 빔과, 상기 제1 광 빔보다도 외측의 제2 광 빔과의 2개의 쏠점 위치에 기초하여, 상기 집광 광학계의 구면 수차를 검출하는 검출부를 갖고 있다.

그렇기 때문에, 검출부는, 집광 광학계를 통과한 광 빔을, 광축에 가까운 축의 제1 광 빔과, 상기 제1 광 빔보다도 외측의 제2 광 빔으로 나누고, 각각의 쏠점 위치로부터, 상기 집광 광학계의 구면 수차를 검출하도록 되어 있다. 이에 따라, 집광 광학계에 발생하는 구면 수차를 광학적으로 검출하게 된다.

따라서, 종래와 같이, 집광 광학계에 발생하는 구면 수차를 전기적으로 검출하는 장치에 비교하여, 주위의 전기적인 노이즈에 영향받지 않고, 정밀도 좋게 구면 수차를 검출할 수 있다.

이와 같이, 집광 광학계의 구면 수차가 정밀도 좋게 검출할 수 있으면, 상기 집광 광학계의 구면 수차의 보정을 적절하게 행하는 것이 가능해진다.

또한, 본 발명의 광 픽업 장치는, 광원과, 상기 광원으로부터 조사되는 광을 기록 매체에 집광시키는 집광 광학계와, 상기 기록 매체에 반사하고, 상기 집광 광학계를 통과한 광 빔의 광축에 가까운 축의 제1 광 빔과, 상기 제1 광 빔보다도 외측의 제2 광 빔과의 2개의 쏠점 위치에 기초하여, 상기 집광 광학계의 구면 수차를 검출하는 검출부와, 상기 검출부의 출력에 기초하여, 상기 집광 광학계의 구면 수차를 보정하는 수차 보정부로 구비하고 있다.

그렇기 때문에, 검출부는, 집광 광학계를 통과한 광 빔을, 광축에 가까운 축의 제1 광 빔과, 상기 제1 광 빔보다도 외측의 제2 광 빔으로 나누고, 각각의 쏠점 위치로부터, 상기 집광 광학계의 구면 수차를 검출함으로써, 광학적으로 구면 수차를 검출하게 된다.

따라서, 종래와 같이, 집광 광학계에 발생하는 구면 수차를 전기적으로 검출하는 장치에 비교하여, 주위의 전기적인 노이즈에 영향받지 않고, 정밀도 좋게 구면 수차를 검출할 수 있다.

그리고, 수차 보정부는, 상기 검출 수단에 의해 정밀도 좋게 검출된 구면 수차에 기초하여, 집광 광학계의 구면 수차를 보정하도록 되어 있으므로, 광기록 매체에 대한 정보의 기록 혹은 재생을 적절하게 행하는 것이 가능해진다.

본 발명의 또 다른 목적, 특징, 및 우수한 점은, 이하에 나타난 기재에 의해서 충분히 알 것이다. 또한, 본 발명의 이점은, 첨부 도면을 참조한 다음 설명에서 명백하게 될 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 한 실시예에 대해 설명하면, 이하와 같다. 또, 본 실시예에서는, 집광 광학계의 구면 수차를 검출하는 수차 검출 장치를 구비한 광 픽업 장치를 갖는 광 디스크 기록 재생 장치에 대해 설명한다.

본 실시예에 따른 광 디스크 기록 재생 장치는, 도 2에 도시한 바와 같이, 기록 매체인 광자기 디스크(6)를 회전 구동하는 스피들 모터(9), 광자기 디스크(6)에 기록된 정보를 재생하기 위한 광 픽업 장치(11), 상기 스피들 모터(9) 및 광 픽업 장치(11)를 구동 제어하기 위한 구동 제어부(12), 도시하지 않지만, 광자기 디스크(6)에 정보를 기록하기 위한 자기 헤드를 구비하고 있다.

상기 광 픽업 장치(11)는 반도체 레이저(광원: 1), 홀로그래프(2), 콜리메이트 렌즈(3), 대물 렌즈(렌즈 요소: 4) 및 솔리드·이미전 렌즈(렌즈 요소: 5)로 이루어지는 집광 광학계(10), 및 광 검출 장치(검출 수단: 7)를 갖고 있다.

또한, 집광 광학계(10)와 콜리메이트 렌즈(3) 사이에는, 집광 광학계(10)로부터의 광 빔 혹은 콜리메이트 렌즈(3)로부터의 광 빔의 광로를 약 90° 굴절시키는 미러(8)가 배치되어 있다.

또한, 상기 대물 렌즈(4)는 주연부에 있어서 홀더(13)에 의해 유지되어 있고, 이 홀더(13)의 외주부에는 포커스 액츄에이터(14)가 설치되어 있다. 이 포커스 액츄에이터(14)에 의해, 대물 렌즈(4)를 광축 방향으로 이동시키도록 되어 있다. 이에 따라, 포커스 액츄에이터(14)를 구동 제어함으로써, 대물 렌즈(4)를 적절한 위치에 이동시켜 포커싱 제어를 행하도록 되어 있다.

또한, 상기 솔리드·이미전 렌즈(5)는 주연부에 있어서 홀더(15)에 유지되어 있고, 이 홀더(15)의 외주부에는 솔리드·이미전 렌즈 액츄에이터(16)가 설치되어 있다. 이 솔리드·이미전 액츄에이터(16)에 의해, 솔리드·이미전 렌즈(5)를 광축 방향으로 이동시키도록 되어 있다. 이에 따라, 솔리드·이미전 액츄에이터(16)를 구동 제어함으로써, 솔리드·이미전 렌즈(5)와 대물 렌즈(4)와의 간격을 조정하고, 집광 광학계(10)에서 생기는 구면 수차를 보정하도록 되어 있다.

상기 구동 제어부(12)는 스피들 모터(9)의 구동 제어를 행하는 스피들 모터 구동 회로(17), 포커스 액츄에이터(14)의 구동 제어를 행하는 포커스 구동 회로(18), 솔리드·이미전 렌즈 액츄에이터(16)의 구동 제어를 행하는 솔리드·이미전 렌즈 구동 회로(19), 상기한 스피들 모터 구동 회로(17), 포커스 구동 회로(18), 솔리드·이미전 렌즈 구동 회로(19)에의 제어 신호를 생성하기 위한 제어 신호 생성 회로(20), 광 검출 장치(7)로부터 얻어진 신호로부터 정보를 재생하고, 재생 신호를 생성하기 위한 정보 재생 회로(21)로 이루어진다.

여기서, 상기 광 픽업 장치(11)에 대해 도 1을 참조하면서 상세히 설명한다. 또, 설명의 편의상, 도 1에

도시한 광 픽업 장치(11)에서는, 도 2에서 도시한 미러(8)에 대해서는 생략하고 있다.

상기 광 픽업 장치(11)에 있어서, 홀로그램(2), 콜리메이트 렌즈(3), 대물 렌즈(4) 및 솔리드·이머전 렌즈(5)는 반도체 레이저(1)의 출사면과 광자기 디스크(6)의 반사면 사이에 형성되는 광축 OA 상에 배치되고, 광 검출 장치(7)는 홀로그램(2)의 회절광의 초점 위치 근방에 배치되어 있다.

따라서, 상기 광 픽업 장치(11)에 있어서, 반도체 레이저(1)로부터 출사된 광(이하, 광 빔이라 칭함)은, 홀로그램(2)으로 0차 회절광으로서 투과하고, 콜리메이트 렌즈(3)에 의해 평행광으로 변환된 후, 대물 렌즈(4) 및 솔리드·이머전 렌즈(5)를 통해 광자기 디스크(6) 상의 소정의 위치에 집광된다. 한편, 광자기 디스크(6)로부터 반사된 광 빔은, 솔리드·이머전 렌즈(5), 대물 렌즈(4), 콜리메이트 렌즈(3)를 통과하여 홀로그램(2)에 입사되고, 상기 홀로그램(2)에서 회절되어 광 검출 장치(7) 상에 집광된다.

상기 홀로그램(2)은, 광축 OA에 직교하는 직선 CL과 상기 광축 OA를 중심으로 하는 제1 반원 E1로 둘러싸인 제1 영역(2a), 상기 제1 반원 E1과 상기 직선 CL과 제1 반원 E1보다도 반경이 크고, 또한 제1 반원 E1측의 제2 반원 E2와 상기 직선 CL로 둘러싸인 제2 영역(2b), 상기 직선 CL에 대해 제1 반원 E1 및 제2 반원 E2와는 반대측의 제3 반원 E3과 직선 CL로 둘러싸인 제3 영역(2c)의 3개의 영역을 갖고 있다.

상기 홀로그램(2)은 반도체 레이저(1) 측으로부터의 출사광을 회절하지 않고서 0차 회절광으로서 광자기 디스크(6) 측으로 투과시키고, 광자기 디스크(6) 측에서의 반사광을 회절하여 광 검출 장치(7)로 유도하도록 되어 있다.

그리고, 홀로그램(2)의 각 영역은, 각각의 영역을 광자기 디스크(6)측으로부터 통과하는 광에 의해 각 영역에 대응하는 집광 스폿이 각각 형성되어 있다. 이에 따라, 홀로그램(2)의 3개의 영역을 광자기 디스크(6) 측으로부터 통과하는 광은, 3개소의 집광 스폿을 형성하도록 된다.

또한, 광 검출 장치(7)는 5개의 광 검출기(7a~7e)로 구성되어 있다. 광 검출기(제1 광 검출기: 7a)·광 검출기(제2광 검출기: 7b)를 병렬 배치하여 제1 수광부를 형성하고, 광 검출기(제3 광 검출기: 7c)·광 검출기(제4 광 검출기: 7d)를 병렬 배치하여 제2 수광부를 형성하고, 광 검출기(7e)는 단독으로 제3 수광부를 형성하고 있다.

따라서, 상기 홀로그램(2)의 각 영역에서 회절된 광 빔은, 각각 광 검출 장치(7)의 각 수광부로 유도된다.

즉, 광자기 디스크(6)에서 반사된 광 빔의 광축 OA에 가까운 측의 제1 광 빔이 되는 제1 영역(2a)으로부터의 광 빔에 의해, 제1 수광부를 구성하는 광 검출기(7a)와 광 검출기(7b)와의 경계선 상에 집광 스폿 P1이 형성되고, 제1 광 빔보다도 외측의 제2 광 빔이 되는 제2 영역(2b)으로부터의 광 빔에 의해, 제2 수광부를 구성하는 광 검출기(7c)와 광 검출기(7d)와의 경계선 상에 집광 스폿 P2가 형성되고, 광자기 디스크(6)의 정보 신호가 되는 제3 영역(2c)으로부터의 광 빔에 의해, 제3 수광부를 구성하는 광 검출기(7e)에 집광 스폿 P3이 형성되도록 되어 있다.

또한, 상기한 광 검출기(7a~7e)는 어느 것이나 수광한 광(광 신호)을 전기 신호로 변환하도록 되어 있고, 변환한 전기 신호를 상술한 제어 신호 생성 회로(20) 및 정보 재생 회로(21)로 출력하도록 되어 있다.

따라서, 광 검출 장치(7)의 제1 수광부의 광 검출기(7a·7b)에는, 광자기 디스크(6)로 반사되고, 솔리드·이머전 렌즈(5) 및 대물 렌즈(4)로 이루어지는 집광 광학계(10)를 통과한 광 빔 중, 홀로그램(2)의 광축 OA에 가까운 측의 제1 영역(2a)으로부터 회절되는 제1 광 빔이 입사되도록 되어 있다.

또한, 광 검출 장치(7)의 제2 수광부의 광 검출기(7c·7d)에는, 광자기 디스크(6)로 반사되고, 솔리드·이머전 렌즈(5) 및 대물 렌즈(4)로 이루어지는 집광 광학계(10)를 통과한 광 빔 중, 홀로그램(2)의 상기 제1 영역(2a)보다도 외측에 형성된 제2 영역(2b)으로부터 회절되는 제2 광 빔이 입사되도록 되어 있다.

또한, 광 검출 장치(7)의 제3 수광부인 광 검출기(7e)에는, 광자기 디스크(6)로 반사되고, 솔리드·이머전 렌즈(5) 및 대물 렌즈(4)로 이루어지는 집광 광학계(10)를 통과한 광 빔이, 홀로그램(2)의 제3 영역(2c)으로부터 회절되고, 입사되도록 되어 있다.

상기한 각 광 검출기(7a~7e)에 있어서, 수광된 광 신호는, 각각 전기 신호 S1~S5로 변환된다.

각 광 검출기(7a~7e)에서 얻어진 전기 신호는, 도 2에 도시한 제어 신호 생성 회로(20)로 출력되고, 집광 광학계(10)에 있어서의 대물 렌즈(4)나 솔리드·이머전 렌즈(5)의 이동 조절에 사용된다.

또한, 상기 전기 신호는, 정보 재생 회로(21)로 출력되고, 재생 신호로 변환된다. 즉, 광자기 디스크(6)에 기록된 정보 신호(재생 신호) RF는,

$$RF=S1+S2+S3+S4+S5$$

로 얻어진다.

여기서, 광자기 디스크(6)의 기판의 두께나, 솔리드·이머전 렌즈(5)와 대물 렌즈(4)와의 상대 위치 등이 적절하게 구면 수차가 발생하고 있지 않은 상태에 있어서, 상기 광자기 디스크(6) 상에 정확하게 초점이 연결되고 있을 때, 즉, 집점 시에는, 각 광 검출기(7a~7e)에 형성되는 집광 스폿 P1~P3의 형상은, 도 3의 (b)에 도시한 바와 같이, 각각이 거의 동일한 크기의 점으로 된다.

이 때, 홀로그램(2)에서 회절되는 광 빔 중, 광축 OA측의 제1 광 빔이 집점한 집광 스폿 P1은, 광 검출기(7a, 7b)에 대해 조사 면적이 같게 되도록 형성된다. 즉, 광 검출기(7a)에서 얻어지는 전기 신호 S1과, 광 검출기(7b)에서 얻어지는 전기 신호 S2와의 값이 같은 것을 나타내고 있다.

여기서, 광자기 디스크(6)에 조사는 광 빔의 초점 오차를 나타낸 초점 오차 신호 FES는,

$$FES=S1-S2$$

로 나타낸다.

따라서, 상술된 바와 같이 광 검출기(7a, 7b)에서 얻어지는 전기 신호 S1과 S2와의 값이 같을 때, 즉, 집점 시에는, 쏫점 오차 신호 FES는 0으로 되어 있다.

또한, 광자기 디스크(6)에 조사되는 광 빔의 쏫점이 어긋난 경우, 광 검출기(7a~7e)에 형성되는 집광 스폿 P1~P3은 반원형으로 넓어진다. 예를 들면 광자기 디스크(6)가 대물 렌즈(4)로부터 멀어지는 방향으로 이동하면, 도 3의 (a)에 도시한 바와 같이, 집광 스폿 P1은 광 검출기(7b) 상에 반원형으로 넓어진다. 이에 대해, 광자기 디스크(6)가 대물 렌즈(4)에 근접하는 방향으로 이동하면, 도 3의 (c)에 도시한 바와 같이, 집광 스폿 P1은 광 검출기(7a) 상에 반원형으로 넓어진다.

즉, 광자기 디스크(6)가 대물 렌즈(4)로부터 멀어지는 방향으로 이동하는 경우에는, 광 검출기(7b)에 의해 변환된 전기 신호 S2의 값의 쪽이, 광 검출기(7a)에 의해 변환된 전기 신호 S1의 값보다도 커지고, 쏫점 오차 신호 FES는 마이너스의 값을 나타낸다. 한편, 광자기 디스크(6)가 대물 렌즈(4)에 근접하는 방향으로 이동하는 경우에는, 광 검출기(7a)에 의해 변환된 전기 신호 S1의 값의 쪽이, 광 검출기(7b)에 의해 변환된 전기 신호 S2의 값보다도 커지고, 쏫점 오차 신호 FES는 플러스의 값을 나타낸다.

따라서, 상기 쏫점 오차 신호 FES를 0으로 하기 위해서는, 대물 렌즈(4)를 유지하는 홀더(13)에 설치된 포커스 액츄에이터(14)에 의해, 상기 대물 렌즈(4)를 광축 OA 방향으로 이동시킴으로써 행해진다. 이때의 포커스 구동 회로(18)에 의한 포커스 액츄에이터(14)의 구동량은, 광 검출기(7a, 7b)로 얻어지는 전기 신호 S1과 S2에 기초하여, 제어 신호 생성 회로(20)로 얻어진 제어 신호에 의해 조정된다.

일반적으로, 광자기 디스크(6)의 기판의 두께나, 슬리드·이머전 렌즈(5)와 대물 렌즈(4)와의 상대 위치 등이 적절하지 않은 경우에는, 상기 구성의 광 픽업 장치의 집광 광학계(10)에 있어서 구면 수차가 발생한다.

이 구면 수차는, 집광 광학계의 중심부를 통과하는 광 빔의 쏫점과 주변부를 통과하는 광 빔의 쏫점과의 어긋남을 말한다.

이와 같이, 집광 광학계(10)에 있어서 구면 수차가 발생한 경우, 상기 집광 광학계(10)에 있어서 집점 상태, 즉 광 검출기(7a, 7b)의 전기 신호의 차가 0인 상태에서도, 예를 들면 도 4의 (a)나 도 4의 (c)에 도시한 바와 같이, 광 검출기(7c, 7d)와의 전기 신호의 차가 0이 아니라, 플러스 혹은 마이너스의 값을 취하게 된다. 이에 따라, 플러스 혹은 마이너스의 구면 수차가 발생한 것이 나타난다.

예를 들면 구면 수차가 없는 상태, 또한 집점 상태에서는, 집광 광학계(10)를 구성하는 슬리드·이머전 렌즈(5) 및 대물 렌즈(4)를 통과하는 모든 광 빔은, 도 5의 (b)에 도시한 바와 같이, 광축 OA 상의 광자기 디스크(6)의 일점에 집광된다. 이때의 광 검출 장치(7)에 있어서의 각 광 빔의 집광 스폿 P1~P3의 형상은, 도 4의 (b)에 도시한 바와 같이 된다.

이것에 대해, 상기 집광 광학계(10)에 플러스 혹은 마이너스의 구면 수차가 발생한 경우에는, 상기 집광 광학계(10)를 통과하는 광 빔은, 도 5의 (a) 및 도 5의 (c)에 도시한 바와 같이, 광자기 디스크(6)의 일점에 집광되지 않는다. 여기서는, 광축 OA에 가까운 축의 광 빔의 쏫점 위치가 광자기 디스크(6) 상의 적절한 위치에 있는 것을 전제로 하고, 예를 들면, 집광 광학계(10)에 있어서 플러스의 구면 수차가 발생한 경우, 도 5의 (a)에 도시한 바와 같이, 상기 집광 광학계(10)의 주변부의 광 빔의 쏫점 위치가 광축 OA에 가까운 축의 광 빔의 쏫점 위치보다도 슬리드·이머전 렌즈(5)로부터 멀어지게 된다. 한편, 집광 광학계(10)에 있어서 마이너스의 구면 수차가 발생한 경우, 도 5의 (c)에 도시한 바와 같이, 상기 집광 광학계(10)의 주변부의 광 빔의 쏫점 위치가 광축 OA에 가까운 축의 광 빔의 쏫점 위치보다도 슬리드·이머전 렌즈(5)에 가깝게 된다.

따라서, 쏫점 오차 신호 FES가 0이 되도록 포커스 액츄에이터(14)에 의해 대물 렌즈(4)가 구동된 상태에 있어서, 광자기 디스크(6)의 기판의 두께가 소정 치수와 다른 치수이기 때문에, 예를 들면 플러스의 구면 수차가 생겼다고 하면, 집광 광학계(10)의 주변부의 광 빔은 광자기 디스크(6)가 슬리드·이머전 렌즈(5)에 근접할 때와 마찬가지로 변화를 나타내므로 광 검출기(7c·7d)의 집광 스폿 P2의 형상은, 도 4의 (c)에 도시한 바와 같이, 광 검출기(7c) 상에 반도우넛형으로 넓어진다.

반대로, 마이너스의 구면 수차가 생겼다고 하면, 집광 광학계(10)의 주변부의 광 빔은 광자기 디스크(6)가 슬리드·이머전 렌즈(5)로부터 멀어질 때와 마찬가지로 변화를 나타내므로 광 검출기(7c·7d)의 집광 스폿 P2의 형상은, 도 4의 (a)에 도시한 바와 같이, 광 검출기(7d) 상에 반도우넛형으로 넓어진다.

따라서, 쏫점 오차 신호 FES가 0으로 유지되어 있는 경우, 집광 광학계(10)에서 발생된 구면 수차를 나타낸 신호인 구면 수차 신호 SA는, 각 광 검출기(7a~7e)로부터 얻어지는 전기 신호 S1~S5를 이용하여 나타내면 이하와 같이 된다.

SA=S3-S4

또한, 쏫점 오차 신호 FES가 0으로 유지되지 않는 경우, 이 쏫점 오차 신호 FES를 고려하여, 구면 수차 신호 SA는 이하와 같이 된다.

SA= (S3-S4)-(S1-S2)× K (K는 상수이다)

상기한 구면 수차 신호 SA는 제어 신호 생성 회로(20)로 생성되고, 슬리드·이머전 렌즈 구동 회로(19)로 출력된다.

따라서, 슬리드·이머전 렌즈 구동 회로(19)는 상기 구면 수차 신호 SA에 기초하여, 슬리드·이머전 렌즈(5)를 유지하고 있는 홀더(15)의 외주부에 설치된 슬리드·이머전 렌즈 액츄에이터(16)를 구동 제어하고, 구면 수차를 보정하도록 되어 있다.

즉, 슬리드·이머전 렌즈 구동 회로(19)는 구면 수차 신호 SA가 플러스의 구면 수차를 나타낼 때, 슬리

드·이머전 렌즈(5)와 대물 렌즈(4)와의 간격을 길게 하는 방향으로, 슬리드·이머전 렌즈 액츄에이터(16)를 구동 제어하고, 반대로 구면 수차 신호 SA가 마이너스의 구면 수차를 나타낼 때, 슬리드·이머전 렌즈(5)와 대물 렌즈(4)와의 간격을 짧게 하는 방향으로, 슬리드·이머전 렌즈 액츄에이터(16)를 구동 제어하도록 되어 있다.

이와 같이, 구면 수차 신호 SA에 기초하여, 집광 광학계(10)에서 발생하는 구면 수차가 없어지도록 보정하면, 정보의 재생을 행하는 경우, 광자기 디스크(6)에 기록된 정보의 재생을 양호하게 행할 수 있다. 또한, 정보의 기록을 행하는 경우, 도시하지 않은 자기 헤드를 광자기 디스크(6)를 사이에 두고 광 픽업 장치(11)와는 반대측에 배치하면, 상기 광자기 디스크(6)에의 정보의 기록도 양호하게 행할 수 있다.

또한, 상기 구면 수차의 보정은, 광자기 디스크(6)를 광기록 재생 장치에 장착한 때 행하여도 좋고, 광자기 디스크(6)를 광기록 재생 장치에 장착한 후, 정보의 기록 혹은 재생을 행하고 있는 동안에 적절하게 행하여도 좋다.

즉, 예를 들면, 반도체 레이저(1)에 의해, 광 검출 장치(7)에 의한 집광 광학계(10)의 구면 수차 검출 후의 구면 수차 정보를 상기 광자기 디스크(6)의 소정 영역에 기록하도록 한다. 즉, 반도체 레이저(1)는, 광 검출 장치(7)에 의한 집광 광학계(10)의 구면 수차 검출 후, 광자기 디스크(6)의 장착 시에만 상기 광자기 디스크(6)의 소정 영역에 구면 수차 정보를 기록한다.

예를 들면, 광자기 디스크(6)의 기판 두께의 변동이 한 장의 디스크 내에서 일정치 이내로 억제되고 있는 경우에는, 광자기 디스크(6)의 교환 시의 최초에 구면 수차 검출을 행하고, 반도체 레이저(1)에 의한 구면 수차 정보를 광자기 디스크(6)의 소정의 영역에 기록하고, 이 구면 수차 정보에 따라서, 슬리드·이머전 렌즈(5)와 대물 렌즈(4)와의 간격을 조정하고, 그 후에는 이 렌즈 간격을 유지하도록 하면 좋다. 이 경우, 광자기 디스크(6)의 교환 시에만 집광 광학계(10)의 구면 수차의 보정을 행하게 된다. 또한, 반도체 레이저(1)는, 광자기 디스크(6)의 소정 영역에 구면 수차 정보를 기록하는 수차 정보 기록 수단의 기능을 겸하고 있다.

한편, 광자기 디스크(6)의 기판 두께의 변동이 한 장의 디스크 내에서 큰 변동이 있는 경우에는, 기록 및 재생 중에 항상 수차량을 검출하고, 슬리드·이머전 렌즈(5)와 대물 렌즈(4)와의 간격을 바꿔 구면 수차의 보정을 행한다. 이 경우, 광자기 디스크(6)의 기록 및 재생 시에 항상 집광 광학계(10)의 구면 수차의 보정을 행하게 된다. 이 때, 집광 광학계(10)의 구면 수차의 검출은, 광자기 디스크(6)에 대한 정보의 기록 혹은 재생 중에 항상 행해지게 되므로, 검출한 구면 수차 정보는 광자기 디스크(6)에 기록하지 않도록 한다.

이상과 같이, 광자기 디스크(6)의 교환 시에만 집광 광학계(10)의 구면 수차의 보정을 행하는 경우에는, 보정의 시간은 다소 길게 걸리더라도 좋으므로, 집광 광학계(10)의 대물 렌즈(4)와 슬리드·이머전 렌즈(5)와의 렌즈 간격을 조정하는 슬리드·이머전 렌즈 액츄에이터(16)는 저속 동작의 것을 사용할 수 있다. 이에 따라, 구면 수차의 보정을 행할 수 있는 광 픽업 장치를 용가로 제조할 수 있다.

한편, 광자기 디스크(6)의 기록 재생 시에 항상 집광 광학계(10)의 구면 수차의 보정을 행하는 경우에는, 광자기 디스크(6)의 회전 속도에 따른 속도로 반응하는 고속의 슬리드·이머전 렌즈 액츄에이터(16)가 필요해지지만, 디스크 두께의 제조 공차를 크게 얻을 수 있으므로, 광자기 디스크(6)의 제조 비용을 저감하는 것이 가능해진다.

또, 본 실시예에서는, 광자기 디스크(6)에 반사한 광 빔을 광 검출 장치(7)에 유도하기 위한 수단으로서, 홀로그램(2)을 사용하였지만, 이것에 한정되는 것이 아니라, 예를 들면, 빔 분할기와 반원형 혹은 반 도우넛형으로 분할된 웨지 프리즘(Wedge prism)을 조합한 것을 사용하여도 좋다. 그러나, 장치의 소형화를 도모하는 점에서는, 홀로그램(2)을 사용하는 것이 바람직하다.

또한, 쏫점 오차 신호 FES를 결정하기 위해, 집광 광학계(10)를 통과한 광 빔 중, 광축 OA에 가까운 축의 광 빔(제1 광 빔)이 광 검출 장치(7)에 있어서 집광하는지의 여부로 행하고 있었지만, 이것에 한정되는 것이 아니라, 집광 광학계(10)를 통과한 광 빔 중, 상기 집광 광학계(10)의 주연부의 광 빔(제2 광 빔)이 광 검출 장치(7)에 있어서 집광하는지의 여부로 행하여도 좋다. 그러나, 집광 광학계(10)의 주연부의 광 빔인 제2 광 빔은 구면 수차의 영향을 받기 쉽고, 쏫점 위치를 정밀하게 조정하기 어려우므로, 광축 OA에 가까운 축의 광빔인 제1 광 빔을 이용하여 쏫점 오차를 조정하는 것이 바람직하다.

또한, 본 실시예에서는, 대물 렌즈(4)와 슬리드·이머전 렌즈(5)를 조합한 집광 광학계(10)의 구면 수차의 검출 및 수차 보정에 대해 진술하였지만, 본원 발명은, 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 복수의 렌즈 요소를 조합한 집광 광학계에도 적용 가능하다.

본 발명의 제1 수차 검출 장치는 이상과 같이, 집광 광학계를 통과한 광 빔의 광축에 가까운 축의 제1 광 빔과, 상기 제1 광 빔보다도 외측의 제2 광 빔과의 2개의 쏫점 위치에 기초하여, 상기 집광 광학계의 구면 수차를 검출하는 검출 수단을 갖는 구성이다.

그렇기 때문에, 검출 수단은 집광 광학계를 통과한 광 빔을, 광축에 가까운 축의 제1 광 빔과, 상기 제1 광 빔보다도 외측의 제2 광 빔으로 나누고, 각각의 쏫점 위치로부터, 상기 집광 광학계의 구면 수차를 검출하도록 되어 있다. 이에 따라, 집광 광학계에 발생하는 구면 수차를 광학적으로 검출하게 된다.

따라서, 종래와 같이, 집광 광학계에 발생하는 구면 수차를 전기적으로 검출하는 장치에 비교하여, 주위의 전기적인 노이즈에 영향받지 않고, 정밀도 좋게 구면 수차를 검출할 수 있다.

이와 같이, 집광 광학계의 구면 수차가 정밀도 좋게 검출할 수 있으면, 상기 집광 광학계의 구면 수차의 보정을 적절하게 행할 수 있다고 하는 효과를 발휘한다.

본 발명의 제2 수차 검출 장치는, 이상과 같이, 상기 제1 수차 검출 장치의 구성 외에, 검출 수단은, 제1 및 제2 광 빔을 각각 독립하여 수광하는 제1 및 제2수광부와, 집광 광학계를 통과한 광 빔으로부터 상기 제1 및 제2 광 빔을 각각 제1 및 제2 수광부로 유도하는 홀로그램을 지니고, 각 수광부의 출력에

기초하여, 집광 광학계의 구면 수차를 검출하는 구성이다.

그렇기 때문에, 구면 수차 검출에 필요한 제1 및 제2 광 빔을 각각 수광부에 유도하기 위해 홀로그램이 사용되어 있으므로, 보다 작고, 간단한 구성으로, 광 빔을 원하는 방향으로 회절시킬 수 있다고 하는 효과를 발휘한다.

상기한 홀로그램 및 광 검출기를 구체적으로 사용한 예는, 이하의 본 발명의 제3 및 제4 수차 검출 장치가 있다.

본 발명의 제3 수차 검출 장치는, 이상과 같이, 제2 수차 검출 장치의 구성 외에, 홀로그램은, 집광 광학계를 통과한 광 빔의 광축에 직교하는 직선, 상기 광축을 중심으로 하는 제1 반원으로 둘러싸인 제1 영역과, 상기 광축을 중심으로 하고, 상기 제1 반원보다도 큰 반경을 지니고, 또한 상기 직선에 대해 상기 제1 반원과 동일한 축의 제2 반원과, 상기 직선과, 상기 제1 반원에 둘러싸인 제2 영역을 지니고, 상기 제1수광부는, 광 신호를 전기 신호로 변환하는 제1 광 검출기와 제2 광 검출기가 병렬 배치되고, 상기 제2 수광부는 광 신호를 전기 신호로 변환하는 제3 광 검출기와 제4 광 검출기가 병렬 배치되고, 상기 검출 수단은, 상기 홀로그램의 제1 영역으로부터 유도되는 제1 광 빔이 상기 제1 수광부의 제1 광 검출기와 제2 광 검출기와의 경계 부분에 조사됨으로써 얻어지는 상기 제1 광 검출기와 제2 광 검출기와의 전기 신호의 차와, 상기 홀로그램의 제2 영역으로부터 유도되는 제2 광 빔이 상기 제2 수광부의 제3 광 검출기와 제4 광 검출기와의 경계 부분에 조사됨으로써 얻어지는 상기 제3 광 검출기와 제4 광 검출기와의 전기 신호의 차를 비교하여, 상기 집광 광학계의 구면 수차를 검출하는 구성이다.

본 발명의 제4 수차 검출 장치는, 이상과 같이, 제3 수차 검출 장치 외에, 제1 광 검출기로 얻어지는 전기 신호를 S1, 제2 광 검출기로 얻어지는 전기 신호를 S2, 제3 광 검출기로 얻어지는 전기 신호를 S3, 제4 광 검출기로 얻어지는 전기 신호를 S4로 한 경우, 상기 집광 광학계에서 생기는 구면 수차 신호 SA는,

$$SA=(S3-S4)-(S1-S2)\times K \quad (K는, 상수이다)$$

로 나타내는 구성이다.

본 발명의 제1 광 픽업 장치는, 이상과 같이, 광원과, 상기 광원으로부터 조사되는 광을 기록 매체에 집광시키는 집광 광학계와, 상기 기록 매체에 반사하고, 상기 집광 광학계를 통과한 광 빔의 광축에 가까운 축의 제1 광 빔과, 상기 제1 광 빔보다도 외측의 제2 광 빔과의 2개의 초점 위치에 기초하여, 상기 집광 광학계의 구면 수차를 검출하는 검출 수단과, 상기 검출 수단의 출력에 기초하여, 상기 집광 광학계의 구면 수차를 보정하는 수차 보정 수단을 구비하고 있는 구성이다.

그렇기 때문에, 검출 수단은, 집광 광학계를 통과한 광 빔을, 광축에 가까운 축의 제1 광 빔과, 상기 제1 광 빔보다도 외측의 제2 광 빔으로 나누고, 각각의 초점 위치로부터, 상기 집광 광학계의 구면 수차를 검출함으로써, 광학적으로 구면 수차를 검출하게 된다.

따라서, 종래와 같이, 집광 광학계에 발생하는 구면 수차를 전기적으로 검출하는 장치에 비교하여, 주위의 전기적인 노이즈에 영향받지 않고, 정밀도 좋게 구면 수차를 검출할 수 있다.

그리고, 수차 보정 수단은, 상기 검출 수단에 의해 정밀도 좋게 검출된 구면 수차량에 기초하여, 집광 광학계의 구면 수차를 보정하도록 되어 있으므로, 상기 구성의 광 픽업 장치를 이용하고 있으면, 기록 매체에 대해 정보의 기록 혹은 재생을 적절하게 행할 수 있다고 하는 효과를 발휘한다.

집광 광학계의 구면 수차의 검출이 구체적인 장치로서, 이하에 나타난 본 발명의 제2 및 제3 광 픽업 장치를 예로 들 수 있다.

본 발명의 제2 발명의 광 픽업 장치는, 이상과 같이, 제1 광 픽업 장치의 구성 외에, 검출 수단은, 제1 및 제2 광 빔을 독립하여 수광하는 제1 및 제2 수광부와, 기록 매체에 반사하고, 상기 집광 광학계를 통과한 광 빔으로부터 상기 제1 및 제2 광 빔을 각각 제1 및 제2 수광부로 유도하는 홀로그램을 지니고, 상기 각 수광부의 출력에 기초하여, 상기 집광 광학계의 수차를 검출하는 구성이다.

또한, 본 발명의 제3 광 픽업 장치는 이상과 같이, 제2 광 픽업 장치의 구성 외에, 홀로그램은, 집광 광학계를 통과한 광 빔의 광축에 직교하는 직선과, 상기 광축을 중심으로 하는 제1 반원으로 둘러싸인 제1 영역과, 상기 광축을 중심으로 하고 상기 제1 반원보다도 큰 반경을 지니고, 또한 상기 직선에 대해 상기 제1 반원과 동일한 축의 제2 반원과, 상기 직선과, 상기 제1 반원으로 둘러싸인 제2 영역을 지니고, 상기 제1 수광부는, 광 신호를 전기 신호로 변환하는 제1 광 검출기와 제2 광 검출기가 병렬 배치되고, 상기 제2수광부는, 광 신호를 전기 신호로 변환하는 제3 광 검출기와 제4 광 검출기가 병렬 배치되고, 상기 검출 수단은, 상기 홀로그램의 제1 영역으로부터 유도되는 제1 광 빔이 상기 제1 수광부의 제1광 검출기와 제2 광 검출기와의 경계 부분에 조사됨으로써 얻어지는 상기 제1 광 검출기와 제2 광 검출기와의 전기 신호의 차와, 상기 홀로그램의 제2 영역으로부터 유도되는 제2 광 빔이 상기 제2 수광부의 제3 광 검출기와 제4 광 검출기와의 경계 부분에 조사됨으로써 얻어지는 상기 제3 광 검출기와 제4 광 검출기와의 전기 신호의 차를 비교하여, 상기 집광 광학계의 구면 수차를 검출하는 구성이다.

또한, 검출한 구면 수차의 보정을 행하는 구체적인 장치로서, 이하의 제4 광 픽업 장치를 예로 들 수 있다.

본 발명의 제4 광 픽업 장치는, 이상과 같이, 제1 내지 제3 중 어느 하나의 광 픽업 장치의 구성 외에, 집광 광학계는, 적어도 2개의 렌즈 요소가 소정의 간격으로 배치된 구조로 되어 있고, 수차 보정 수단은, 상기 검출 수단의 출력에 기초하여, 상기 렌즈 요소의 간격을 조정함으로써 상기 집광 광학계의 구면 수차를 보정하는 구성이다.

또한, 본 발명의 제5 광 픽업 장치는, 이상과 같이, 제1 내지 제4 중 어느 하나의 광 픽업 장치의 구성 외에, 검출 수단은, 제1 수광부의 제1 광 검출기와 제2 광 검출기와의 전기 신호의 차, 혹은 제2 수광부의 제3 광 검출기와 제4광 검출기와의 전기 신호의 차 중 어느 한쪽에 기초하여, 기록 매체에 대한 포커

스 오차를 검출하는 구성이다.

그렇기 때문에, 검출 수단에 의해, 집광 광학계의 구면 수차와, 기록 매체로의 포커싱의 오차(포커스 오차)를 동시에 검출할 수 있으므로, 기판의 두께가 다른 광기록 매체를 이용한 경우에 있어서, 확실하게 정보의 기록 재생을 행할 수 있다고 하는 효과를 발휘한다.

본 발명의 제6 광 픽업 장치는, 이상과 같이, 제1 내지 제5 중 어느 하나의 광 픽업 장치의 구성 외에, 검출 수단에 의한 집광 광학계의 구면 수차 검출 후의 구면 수차 정보를 상기 기록 매체의 소정 영역에 기록하는 수차 정보 기록 수단이 설치되는 구성이다.

그렇기 때문에, 집광 광학계의 구면 수차 정보가 기록 매체의 소정 영역에 기록되도록 되므로, 동일 기록 매체에 대해 정보의 재생 및 기록을 행하는 경우에는, 다시 구면 수차를 검출할 필요가 없어진다. 이에 따라, 동일 기록 매체에 대해 반복하고, 정보의 기록이나 재생을 행하는 경우, 2회째 이후의 정보의 기록이나 재생의 동작을 신속하게 행할 수 있다고 하는 효과를 발휘한다.

본 발명의 제7 광 픽업 장치는, 이상과 같이, 제6 광 픽업 장치의 구성 외에, 수차 정보 기록 수단은, 검출 수단에 의한 집광 광학계의 구면 수차 검출 후, 기록 매체 장착 시에만 기록 매체의 소정 영역에 구면 수차 정보를 기록하는 구성이다.

발명의 효과

그러므로, 기록 매체 장착 시에만 집광 광학계의 구면 수차가 검출되고, 수차 정보가 상기 기록 매체에 기록되도록 되므로, 광 픽업 장치에 있어서의 수차 보정에 따른 장치, 예를 들면 렌즈 요소 간격을 조정하는 장치의 동작 속도는 저속이어도 좋다. 이에 따라, 수차 보정에 따른 장치의 제조비를 저감시킬 수 있다고 하는 효과를 발휘한다.

발명의 상세한 설명의 항에 있어서 이루어지는 구체적인 실시 형태 또는 실시예는, 어디까지나, 본 발명의 기술 내용을 밝히는 것으로, 그와 같은 구체예에만 한정하여 협의로 해석되어야 하는 것이 아니라, 본 발명의 정신과 다음에 기재하는 특허 청구 사항과의 범위 내에서, 여러가지로 변경하여 실시할 수 있는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

집광 광학계를 통과한 광 빔의 광축에 가까운 축의 제1 광 빔과,

상기 제1 광 빔보다도 외측의 제2 광 빔과의 2개의 축점 위치에 기초하여, 상기 집광 광학계의 구면 수차를 검출하는 검출 수단

을 갖는 수차 검출 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 검출 수단은,

상기 제1 및 제2 광 빔을 각각 독립하여 수광하는 제1 및 제2 수광부와,

상기 집광 광학계를 통과한 광 빔으로부터 상기 제1 및 제2 광 빔을 분리하여, 각각 제1 및 제2 수광부로 유도하는 홀로그래를 지니고,

상기 각 수광부의 출력에 기초하여, 상기 집광 광학계의 구면 수차를 검출하는 수차 검출 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 홀로그래는,

상기 집광 광학계를 통과한 광 빔의 광축에 직교하는 직선과, 상기 광축을 중심으로 하는 제1 반원으로 둘러싸인 제1 영역과,

상기 광축을 중심으로 하여 상기 제1 반원보다도 큰 반경을 지니고, 또한 상기 직선에 대해 상기 제1 반원과 동일한 축의 제2 반원과, 상기 직선과, 상기 제1 반원으로 둘러싸인 제2 영역을 지니고,

상기 제1 수광부는, 광 신호를 전기 신호로 변환하는 제1광 검출기와 제2광 검출기가 병렬로 배치되고,

상기 제2 수광부는, 광 신호를 전기 신호로 변환하는 제3 광 검출기와 제4 광 검출기가 병렬로 배치되고,

상기 검출 수단은,

상기 홀로그래의 제1 영역으로부터 유도되는 제1 광 빔이 상기 제1 수광부의 제1광 검출기와 제2 광 검출기와의 경계 부분에 조사됨으로써 얻어지는 상기 제1 광 검출기와 제2 광 검출기와의 전기 신호의 차와,

상기 홀로그래의 제2 영역으로부터 유도되는 제2 광 빔이 상기 제2 수광부의 제3광 검출기와 제4 광 검출기와의 경계 부분에 조사됨으로써 얻어지는 상기 제3 광 검출기와 제4 광 검출기와의 전기 신호의 차를 비교하여, 상기 집광 광학계의 구면 수차를 검출하는 수차 검출 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 광 검출기로 얻어지는 전기 신호를 S1, 상기 제2 광 검출기로 얻어지는 전기 신호를 S2, 상기 제3 광 검출기로 얻어지는 전기 신호를 S3, 상기 제4 광 검출기로 얻어지는 전기 신호를 S4로 한 경우, 상기 집광 광학계에서 생기는 구면 수차 신호 SA는,

$$SA = (S3 - S4) - (S1 - S2) \times K \quad (K \text{는 상수})$$

로 나타내는 수차 검출 장치.

청구항 5

광원과,

상기 광원으로부터 조사되는 광을 기록 매체에 집광시키는 집광 광학계와,

상기 기록 매체에 반사하고, 상기 집광 광학계를 통과한 광 빔의 광축에 가까운 축의 제1 광 빔과, 상기 제1 광 빔보다도 외측의 제2 광 빔과의 2개의 쏫점 위치에 기초하여, 상기 집광 광학계의 구면 수차를 검출하는 검출 수단과,

상기 검출 수단의 출력에 기초하여, 상기 집광 광학계의 구면 수차를 보정하는 수차 보정 수단을 구비하고 있는 광 픽업 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 검출 수단은,

상기 제1 및 제2 광 빔을 각각 독립하여 수광하는 제1 및 제2 수광부와,

상기 기록 매체에 반사하고, 상기 집광 광학계를 통과한 광 빔으로부터 상기 제1 및 제2 광 빔을 각각 제1 및 제2 수광부로 유도하는 홀로그래를 지니고, 상기 각 수광부의 출력에 기초하여, 상기 집광 광학계의 구면 수차를 검출하는 광 픽업 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 홀로그래는,

상기 집광 광학계를 통과한 광 빔의 광축에 직교하는 직선과, 상기 광축을 중심으로 하는 제1 반원으로 둘러싸인 제1 영역과,

상기 광축을 중심으로 하여 상기 제1 반원보다도 큰 반경을 지니고, 또한 상기 직선에 대해 상기 제1 반원과 동일한 축의 제2 반원과, 상기 직선과, 상기 제1 반원으로 둘러싸인 제2 영역을 지니고,

상기 제1 수광부는, 광 신호를 전기 신호로 변환하는 제1 광 검출기와 제2 광 검출기가 병렬 배치되고,

상기 제2 수광부는, 광 신호를 전기 신호로 변환하는 제3광 검출기와 제4광 검출기가 병렬 배치되고,

상기 검출 수단은,

상기 홀로그래의 제1 영역으로부터 유도되는 제1 광 빔이 상기 제1 수광부의 제1광 검출기와 제2 광 검출기와의 경계 부분에 조사됨으로써 얻어지는 상기 제1 광 검출기와 제2 광 검출기와의 전기 신호의 차와,

상기 홀로그래의 제2 영역으로부터 유도되는 제2 광 빔이 상기 제2 수광부의 제3 광 검출기와 제4 광 검출기와의 경계 부분에 조사됨으로써 얻어지는 상기 제3광 검출기와 제4 광 검출기와의 전기 신호의 차를 비교하여, 상기 집광 광학계의 구면 수차를 검출하는 광 픽업 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 집광 광학계는, 적어도 2개의 렌즈 요소가 소정의 간격으로 배치된 구조로 되어 있고,

상기 수차 보정 수단은, 상기 검출 수단의 출력에 기초하여, 상기 렌즈 요소의 간격을 조정함으로써 상기 집광 광학계의 구면 수차를 보정하는 광 픽업 장치.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 검출 수단은, 상기 제1 수광부의 제1 광 검출기와 제2 광 검출기와의 전기 신호의 차, 혹은 상기 제2 수광부의 제3 광 검출기와 제4 광 검출기와의 전기 신호의 차 중 어느 한쪽에 기초하여, 기록 매체에 대한 포커스 오차를 검출하는 광 픽업 장치.

청구항 10

제5항에 있어서,

상기 검출 수단에 의한 집광 광학계의 구면 수차 검출 후의 구면 수차 정보를 상기 기록 매체의 소정 영역에 기록하는 수차 정보 기록 수단이 설치되어 있는 광 픽업 장치.

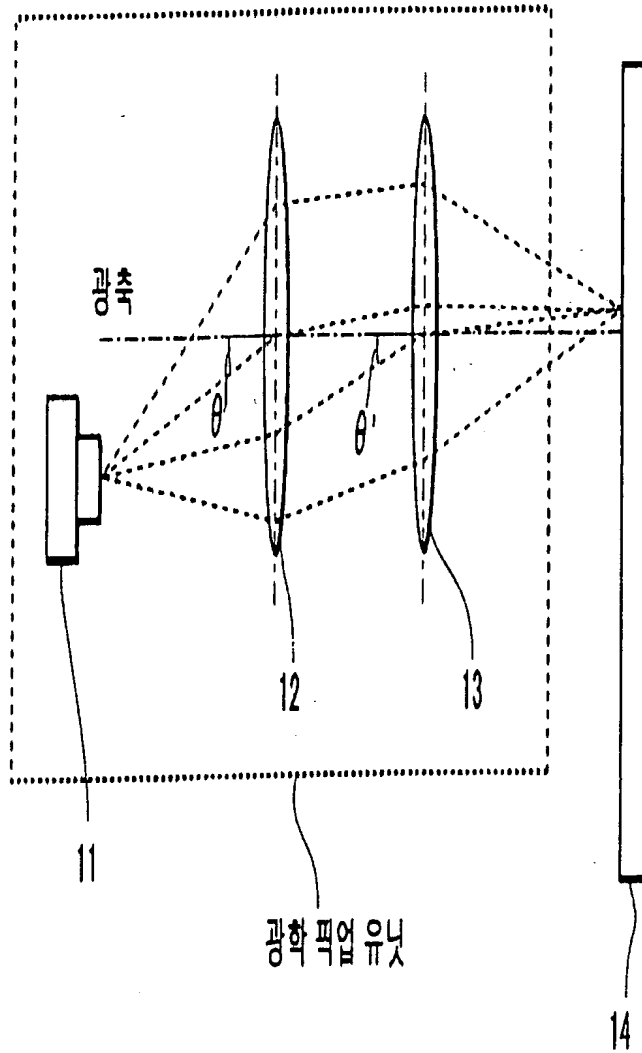
청구항 11

제10항에 있어서,

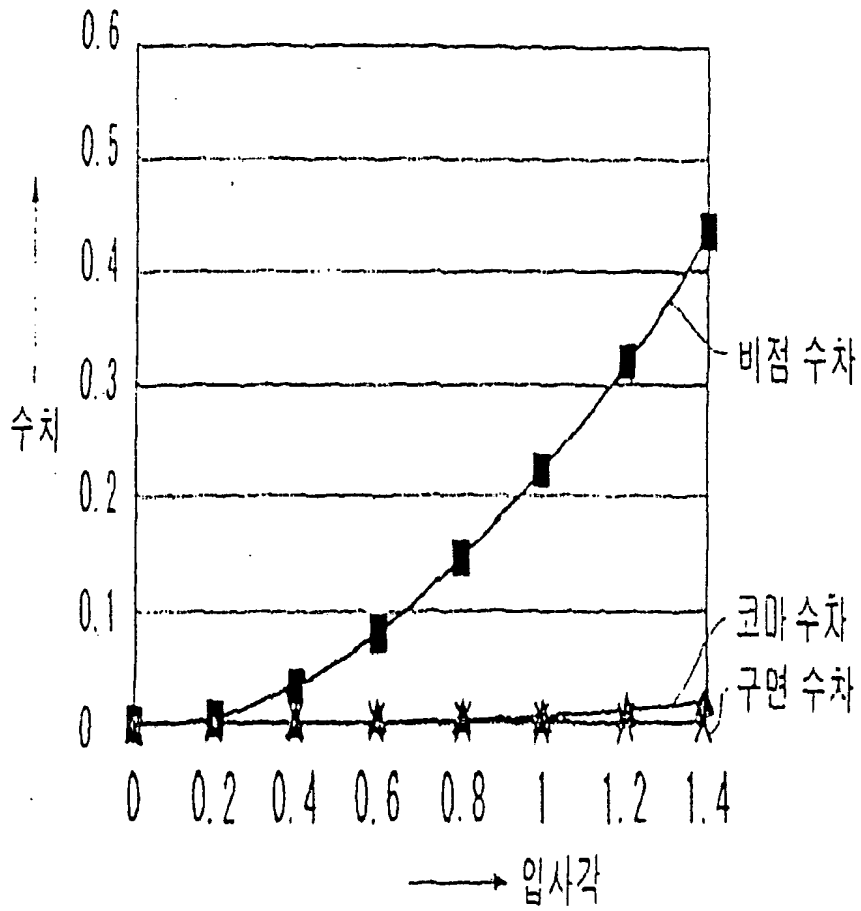
상기 수차 정보 기록 수단은, 검출 수단에 의한 집광 광학계의 구면 수차 검출 후, 기록 매체 장착 시에만 기록 매체의 소정 영역에 구면 수차 정보를 기록하는 광 픽업 장치.

도면

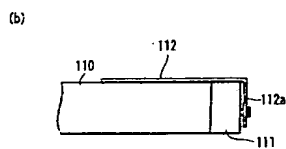
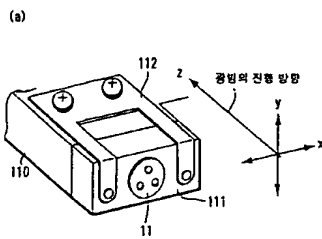
도면1



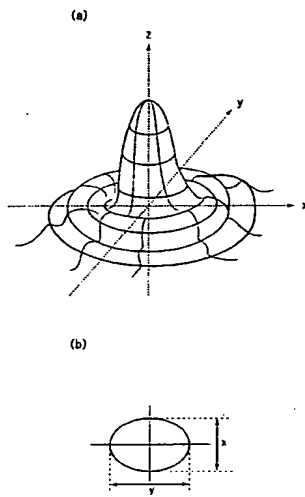
도면2



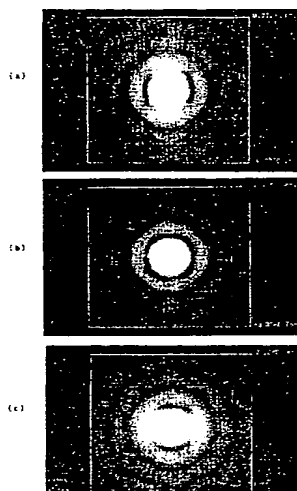
도면3a



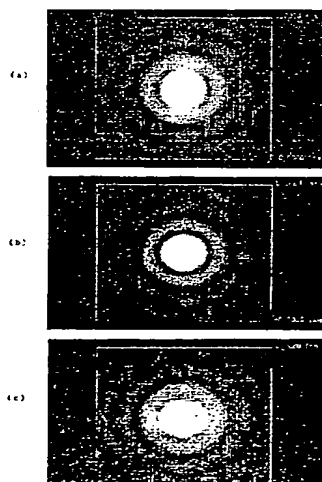
도면3b



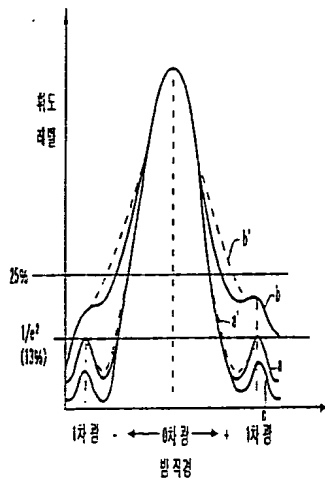
도면3c



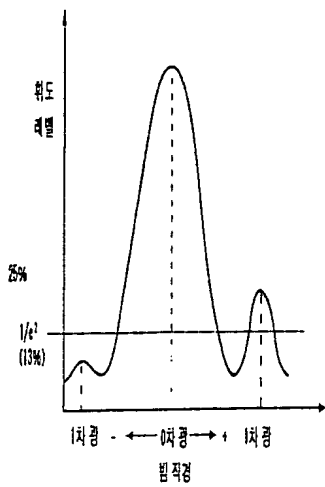
도면4a



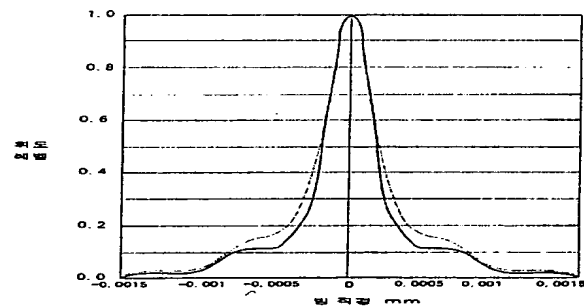
도면4b



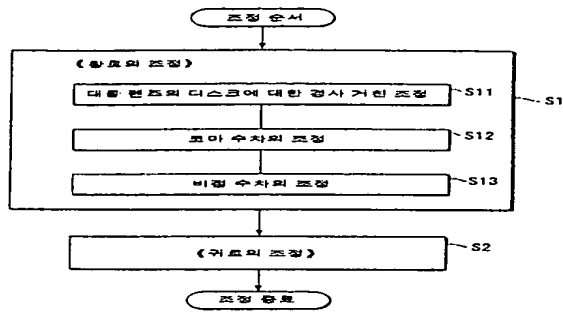
도면4c



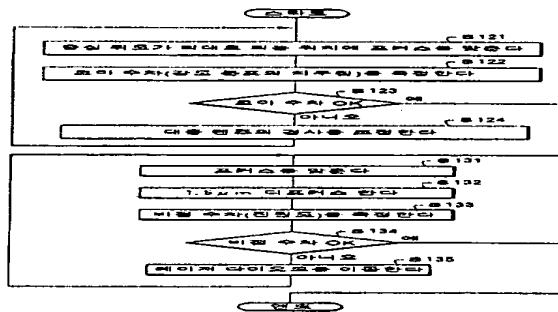
도면5a



도면5b



도면5c



도면6

